



TITLE:

交通機能損傷を考慮した総合的災害リスク管理に関する研究(
Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

玉置, 哲也

CITATION:

玉置, 哲也. 交通機能損傷を考慮した総合的災害リスク管理に関する研究. 京都大学, 2015, 博士(情報学)

ISSUE DATE:

2015-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k19113>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開; 許諾条件により本文は2018-11-10に公開

(続紙 1)

京都大学	博士 (情報学)	氏名	玉置 哲也
論文題目	交通機能損傷を考慮した総合的災害リスク管理に関する研究		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>近年の交通ネットワークの発達是我々の生活の利便性を高めてくれているものの、一度大規模な自然災害が発生すれば、被災地以外にもその波及的な被害が及ぶ可能性が高くなるというリスクも存在する。このため、総合的な災害リスク管理を行う際には災害に伴う交通機能損傷についても考慮に入れた検討が重要となる。本研究では、交通機能損傷を対象とした総合的な災害リスク管理の研究に対し、ハザード、直接的影響（直接被害）、波及的影響（間接被害）の推計、影響の軽減や対策等の観点から既往の研究成果をレビューし、研究課題を体系的に整理した上で、4つの課題を取り上げ、研究を実施している。</p> <p>第1章は序論であり、自然災害によってもたらされうる、近代社会における被害の特徴について述べ、交通途絶の影響を考慮した総合的な災害リスク管理の必要性に言及するとともに、その研究の重要性を指摘している。</p> <p>第2章では、総合的災害リスク管理に関する既往の研究に対し、対象とするハザード、その直接的な影響、波及被害の推計、影響の軽減や対策等の観点から体系的に整理し、残されている課題を明らかにし、本論文で着目する問題を示している。</p> <p>第3章では、未だあまり検討のされていない交通機関に対するインパクトスタディのうち、降下火山灰による被害を取り上げ、霧島新燃岳の噴火から得られたデータを用いた統計的な分析により、ハザードと通行可能性という道路交通機能との関係性を示している。</p> <p>第4章では交通機能損傷によってもたらされる派生的な経済被害の推計モデルの開発している。従来、災害時の経済被害推計にはSCGE モデルが用いられてきたが、災害による交通需要の変化を外生的に与えるものがほとんどである。そこで、交通需要の変化を内生的に扱える利用者均衡問題を制約条件としたSCGE モデルの提案を行い、その解法を示している。</p> <p>第5章では派生的な被害を軽減させるための対策としてパラメトリック型の災害債券の設計を取り上げている。従来の地震保険は、多くが施設・建物などの物的被害を対象とし、また、災害後に保険料の査定が必要であるが、本研究で提案した債券は、事業停止損失を対象としたものであり、また早期の保険金の支払いを可能とするものである。さらに、ケーススタディとして大阪府を対象に災害債権の設計を試みている。</p> <p>第6章では交通ネットワークのように経済が相互依存関係にある状況において、自然災害に対する被害軽減策を講じる際に各主体が非効率的な行動をとる可能性について指摘し、港湾ネットワークを例にその問題構造を明らかにしている。さらに災害債券を用いることにより、その非効率性を改善できる可能性があることをゲーム理論を用いた分析によって明らかにしている。</p> <p>最後、第7章において本論文で得られた主要な成果についてとりまとめるとともに、今後の研究の方向性を示している。</p>			

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

交通ネットワークの発達は、移動の利便性を高めるとともに、我々の日常生活における消費生活の質をも高めてきた。しかしながら、一度自然災害によって交通機能に大規模な障害が発生すれば、日常的に享受していた財・サービスの消費が困難となるとともに、被災地以外にも波及的な被害をもたらす可能性が高くなるというリスクを、現代社会は甘受しなければならなくなっている。このため、総合的な災害リスク管理施策を検討する際には、災害に伴う交通機能障害の問題は重要な検討課題の一つとなってきた。そこで、本論文では、(1) 災害が交通機関にもたらす機能障害の定量化、(2) 他地域への波及的な経済被害推計手法の開発、及び、(3) 派生的被害軽減のためのファイナンスの設計、(4) ネットワーク被害軽減策の効果の分析を行い、以下のような成果を得ている。

(1) では火山噴火に伴う降下火山灰による影響について分析を行い、道路機能への影響を統計的に示した。その結果、道路機能に影響を与える火山灰の堆積量を具体的に推計することを可能としている。その関係を機能的フラジリティ曲線として示すことで、降灰量と道路機能との関係が定量的に明らかにされた。

(2) では数理計画の分野で用いられる手法を応用することで、波及的な経済被害を推計する為の交通均衡問題を制約条件とした空間的応用一般均衡モデルを開発している。それにより、今まで外生的に与えられていた輸送コストを、内生的に決定できるモデルに拡張している。

(3) では被災地企業が早期に復旧できるためのリスクファイナンス手法として、パラメトリック型の事業停止損失を対象とした災害債券の設計を提案している。さらに、大阪府全体を対象に災害債券を設計している。

(4) では、交通ネットワーク上で自然災害による被害の軽減策を講じる際には、各々の主体が独自に行う場合、社会全体として非効率な行動になってしまう可能性を指摘し、ここで提案する災害債権を用いた対策が有効なものであること理論的に示している。

全体を通して、本研究では、交通途絶の影響を考慮した総合的な災害リスク管理に必要な事前対策と事後対策に対して重要な貢献を成しえたものと考えられる。すなわち、本研究で提案された道路の機能的フラジリティ分析の方法に従えば、災害に伴う交通途絶の状況が予測可能となり、災害発生後の交通ネットワークの変化を推計することが可能となる。本研究で開発した交通均衡を制約条件とした経済均衡分析モデルは、道路機能の損傷がもたらす経済被害推計のための基盤的モデルとなりうる成果である。波及的な被害を軽減する対策に対して、被災地の企業が取り組むことのできる対策と交通ネットワークを構成する機関が行うべき対策についても提案しており、波及被害推計手法やリスクファイナンス手法を飛躍させるための非常に重要な研究であると言える。このように本研究は学術面のみならず実務上も極めて高い価値を有していると判断できる。よって、本論文は博士(情報学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成27年2月19日に実施した論文内容とそれに関連した試問の結果、合格と認めた。

注) 論文審査の結果の要旨の結句には、学位論文の審査についての認定を明記すること。

更に、試問の結果の要旨(例えば「平成 年 月 日論文内容とそれに関連した口頭試問を行った結果合格と認めた。」)を付け加えること。

Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降